

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-138212

(P2001-138212A)

(43)公開日 平成13年5月22日 (2001.5.22)

(51)Int.Cl.\*

B 24 B 37/00

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 24 B 37/00

C 3 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-323678

(22)出願日 平成11年11月15日 (1999.11.15)

(71)出願人 591222670

土肥 俊郎

埼玉県所沢市美原町3-2970-53

(72)発明者 土肥 俊郎

埼玉県所沢市美原町3-2970-53

(72)発明者 瀬下 清

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(72)発明者 野崎 亮介

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(74)代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

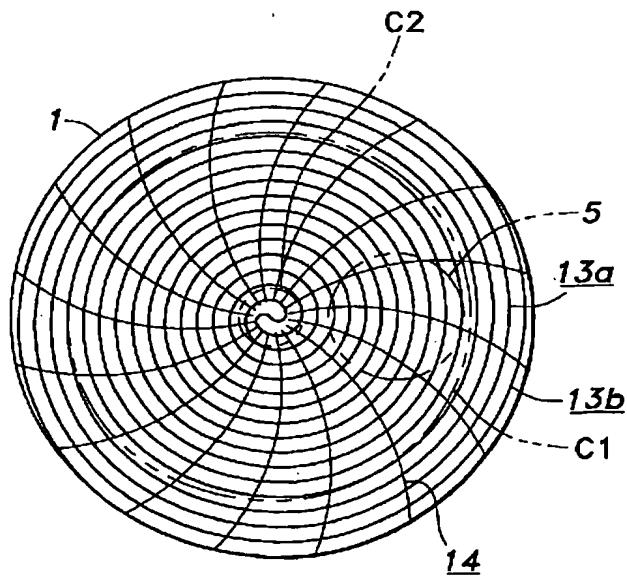
Fターム(参考) 3C058 AA07 AA09 CB01 DA17

(54)【発明の名称】精密研磨装置

(57)【要約】

【課題】 研磨対象物の表面の平坦化をより一層向上する。

【解決手段】 ポリシングパッド1の研磨面1aに設けるスラリーガイド溝7を、ポリシングパッド1の中心部を始点とする対数渦巻きを基本とする渦巻き形状溝13a・13bと、同じくポリシングパッド1の中心部を始点とする湾曲放射溝14により構成する。渦巻き形状溝を複数本により構成し、かつ経路の半径方向間隔を等間隔にする。研磨対象物としての表面にスラリーガイド溝が等間隔で臨むようになり、研磨屑の渦巻き形状溝に運ばれる距離が研磨対象物の全面において均一になり、さらには加工時に研磨対象物に掛かる荷重の分布がウエハ内で均一となるため、研磨対象物の表面の平坦化を向上し得ると共に、多条溝の渦巻き形状により、1本の渦巻き形状溝の巻き数を減らすことができる事から、多条溝の条数を調整して研磨屑が溝内に保持される時間を適切化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回転する定盤上にポリシングパッドを貼り付け、前記定盤の上方にて前記定盤の回転中心から偏倚して回転するホルダにより研磨対象物をその表面を前記ポリシングパッドに対峙させた状態に保持すると共に、スラリーを前記ポリシングパッド上に供給して前記研磨対象物の表面を研磨するようにした精密研磨装置であって、

前記ポリシングパッドの表面に、前記スラリーを保持し得ると共に前記定盤及び前記ホルダの回転により前記研磨対象物の表面の全面に前記スラリーが分散するようガイドするスラリーガイド溝を設け、

前記スラリーガイド溝が、前記ポリシングパッドの回転中心部を始点とした渦巻き形状溝を有すると共に、前記渦巻き形状溝の経路の半径方向間隔が等間隔にされていることを特徴とする精密研磨装置。

【請求項2】複数本の前記渦巻き形状溝を半径方向に並列に配設して多条溝の渦巻き形状にすると共に、前記複数本の渦巻き形状における各経路の半径方向間隔を等間隔にしたことを特徴とする請求項1に記載の精密研磨装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、精密研磨装置に関し、特に半導体デバイスやオプトメカトロニクス用デバイス（薄膜ヘッドなど）の精密研磨におけるポリシングパッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、精密研磨対象物としての例えば半導体デバイスは集積度を高めるために多層化されるようになってきたが、そのため研磨対象物の表面の平坦化が低下して表面に段差が生じる場合が出てきた。また、半導体デバイスの製造工程において、微細加工の線幅が細くなると、光リソグラフィの光の波長が短くなるため、開口係数NAも大きくなつて、高解像度を得るために焦点深度が浅くなってしまう。

【0003】上記したように集積度を高めるために多層化された半導体デバイスの製造における半導体デバイスの表面が必ずしも平坦ではないため、半導体デバイスの製造における微細加工の線幅が細くかつ複雑になるに連れて、半導体デバイスの表面に段差が生じるようになっている。

【0004】上記段差の存在により、配線切れや局所的な抵抗値の増大を招き、断線による電流容量の低下などをもたらしたり、耐圧劣化やリークの発生を招いたりするという問題が生じる。また、段差の存在により半導体露光装置の焦点深度が実質的に浅くなるため、歩留まり及び信頼性を向上させるために解像度を増大させようとすると、焦点深度がより一層浅くなつてしまい、加工が困難であるという問題がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】解像度を増大させた微細加工を容易に行ひ得るためには半導体デバイス側の平坦化が必要であり、例えば特開平7-321076号公報に開示されているように、化学的機械的研磨（CMP法）を用いたものがあり、その構造の一例を図3に示す。

【0006】図3において、矢印Aに示されるように回転する定盤2上にポリシングパッド11が貼り付けられ、そのポリシングパッド11の上方であつてかつ定盤2の回転中心から偏倚した位置で矢印Bに示されるように回転するウエハホルダ8が設けられて、そのウエハホルダ8により、研磨対象物としての半導体ウエハ5がポリシングパッド11に対峙するように保持されている。

【0007】上記半導体ウエハ5を圧力機構9によりパッキングパッド12を介してポリシングパッド11に押し付け、かつ研磨剤供給機構10により研磨剤6をポリシングパッド11上に滴下しながら、定盤2及びウエハホルダ8を上記矢印A及び矢印Bに示されるようにそれぞれ回転させることにより、半導体ウエハ5が自転しつつ揺動運動を行うようになり、その表面が研磨される。

【0008】上記ポリシングパッド11には、図4に示されるように、中心から放射状に延びる湾曲形状のスラリーガイド溝15が複数本設けられている。定盤2及びウエハホルダ8を上記したように回転運動させることにより、半導体ウエハ5が研磨され、その研磨により生成された研磨屑がスラリーガイド溝15によりポリシングパッド11の外方に排出されるようになっている。

【0009】しかしながら、ポリシングパッド11の中心側と外周側とでは各スラリーガイド溝15間の間隔が異なる（外周側の方が広い）ため、ポリシングパッド11の内外周で研磨屑がスラリーガイド溝15に運ばれるまでの距離が異なり、さらには加工時にウエハにかかる圧力（荷重）の分布がウエハ内で不均一となり、半導体ウエハ5の研磨精度に不均一性が生じ、平坦化精度をより一層高めることができないという問題があった。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決して、研磨対象物としての半導体デバイスやオプトメカトロニクス用デバイス（薄膜ヘッドなど）の表面の平坦化をより一層向上し得る研磨装置を実現するために、本発明に於いては、回転する定盤上にポリシングパッドを貼り付け、前記定盤の上方にて前記定盤の回転中心から偏倚して回転するホルダにより研磨対象物をその表面を前記ポリシングパッドに対峙させた状態に保持すると共に、スラリーを前記ポリシングパッド上に供給して前記研磨対象物の表面を研磨するようにした精密研磨装置であつて、前記ポリシングパッドの表面に、前記スラリーを保持し得ると共に前記定盤及び前記ホルダの回転により前記研磨対象物の表面の全面に前記スラリーが分散す

るようガイドするスラリーガイド溝を設け、前記スラリーガイド溝が、前記ポリシングパッドの回転中心部を始点とした渦巻き形状溝を有すると共に、前記渦巻き形状溝の経路の半径方向間隔が等間隔にされているものとした。

【0011】これによれば、スラリーガイド溝が渦巻き形状溝を有し、その渦巻き形状溝の経路の半径方向間隔を等間隔にしたことから、研磨屑が渦巻き形状溝の半径方向に運ばれて溝に至るまでの距離がポリシングパッドの半径方向について同一になるため、ポリシングパッドの研磨面に研磨屑が保持される時間を均一化し得る。

【0012】また、複数本の前記渦巻き形状溝を半径方向に並列に配設して多条溝の渦巻き形状にすると共に、前記複数本の渦巻き形状における各経路の半径方向間隔を等間隔にしたことにより、1本のみの渦巻き形状溝を多数巻きして形成すると研磨屑が溝内を通って排出されるまでの時間が長くなってしまう場合に対して、1本の渦巻き形状溝の巻き数を減らすことができることから、多条溝の条数を調整することにより研磨屑が溝内に保持される時間を適切化することができる。

【0013】以上は、主に半導体デバイスについて説明したが、薄膜ヘッドの様なオプトメカトロニクス用デバイスの精密研磨にも用いることができる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下に添付の図面に示された具体例に基づいて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0015】図1は、本発明が適用された化学的機械的研磨装置に用いられるポリシングパッド1の要部拡大断面図である。なお、本装置は、従来例で示したものと同様の構造であって良く、その詳しい説明を省略する。

【0016】図1において、本ポリシングパッド1は、定盤2の上面に貼り付けられており、その定盤2側に設けられた弾性層3と研磨対象物側に設けられた硬質樹脂層4とを積層してなる。弾性層3としては従来のポリシングパッドに用いられていた発泡ウレタン材や他の発泡性樹脂材であって良く、硬質樹脂層4としては無発泡性高分子材であるABS樹脂材を含むビニル系コポリマー\*

$$R_u = a [e^{(\theta - 2\pi)^p} + (e^{4\pi p} - e^{2\pi p})]$$

となる。

【0022】さらに、本図示例では、2本の渦巻き形状溝13a・13bを半径方向に互いに並列に配設することにより、2条の溝を1つの束とする渦巻きになるようにしている。そして、一方の渦巻き形状溝13aの経路間には他方の渦巻き形状溝13bの経路が挟まれており、各経路の半径方向間隔は等間隔にされている。

#### 【0023】

$$R_{u(n)} = a [e^{(\theta - 2\pi)^p} + (e^{4\pi p} - e^{2\pi p})] - L(n-1)/N \quad \dots (4)$$

ここで、nにはn条目の数字を代入する。すなわち、n=1は基本溝 $R_{u(1)}$ を表し、n=N+1は基本溝 $R_{u(N)}$

\*材であると良い。

【0017】また、研磨対象物としての半導体ウエハ5の表面5aに対峙する硬質樹脂層4の上面には、ポリシングパッド1上に供給されるスラリー6を硬質樹脂層4の全面に分散させるスラリーガイド溝7が設けられている。このスラリーガイド溝7を設けることにより、研磨屑の排出や、使用済みスラリー6の排出や、スラリーガイド溝7のエッジによる研磨効率を向上することができる。また、スラリー量をウエハ表面5aに均一に分散し、余分なスラリー6を排出することによって、研磨面を均一な温度にすることができる、ウエハ表面5aの温度上昇を一定に保つことができるなどの効果がある。

【0018】上記効果を有効にする本発明に基づく一例を図2に示す。図2にはポリシングパッド1の研磨面1aが示されており、その研磨面1aに上記スラリーガイド溝7が設けられている。本スラリーガイド溝7は、図に良く示されるように、ポリシングパッド1の中心部を始点とする例えば対数渦巻きを基本として算出された渦巻き形状の渦巻き形状溝13a・13bと、同じくポリシングパッド1の中心部を始点とする湾曲放射溝14とにより構成されている。

【0019】上記渦巻き形状溝13a・13bは、対数渦巻きを求める式に基づいている。対数渦巻きの半径をRuとすると、

$$R_u = a e^{\frac{P\theta}{\pi}} \quad \dots (1)$$

で表される。ここで、a・Pは任意の係数であり、θは極座標の角度である。

【0020】本渦巻き形状溝13a・13bは、 $0 \leq \theta \leq 4\pi$ までは、上記(1)式を用いる。式(1)から、 $\theta = 2\pi$ の点r1は $a e^{2\pi p}$ であり、 $\theta = 4\pi$ の点r2は $a e^{4\pi p}$ である。ここで、渦巻き形状溝13a・13bの経路間隔を同一にするには、その間隔をLとする

$$L = a e^{4\pi p} - a e^{2\pi p} \quad \dots (2)$$

で求められる間隔Lを $4\pi \leq \theta$ において常に保つようすれば良い。

【0021】したがって、 $4\pi \leq \theta$ にあっては上記(1)・(2)式から、

$$\dots (3)$$

※ a・13bからなる2条溝について示したが、半導体ウエハ5の大きさに合わせたスラリーの保持時間や研磨屑の排出速度などを考慮して条数を決める。すなわち、N本の渦巻き形状溝を配設してN条溝を1つの束とする場合には、間隔LをN等分した等分間隔(L/N)を用いれば良く、その渦巻き形状を表す式は次式のようになる。

の $2\pi$ 後のものとなる。

【0024】なお、定盤2の回転方向に応じてθの正負により、渦巻き方向を正転／逆転のいずれかにすることができる。また、 $a = 10$ 、 $P = 0.15$ とすることにより、図のような複数巻きの渦巻き形状が得られるが、それらの値はnと共に任意である。

【0025】湾曲放射溝14についても、式(1)に基づいて形成して良い。図示例のように複数本設ける場合には $2\pi/m$ 間隔で座標変換することで、ポリシングパッド1の中心軸回りに等角度ピッチでm本の湾曲放射溝14を配設することができる。なお、湾曲放射溝14にあっては、円の伸開線・螺旋・サイクロイド曲線・レムニスケートなどから求めて良い。

【0026】また、ポリシングパッド1の研磨面における半導体ウエハ5の移動(摺接)範囲は、図2の想像線で示される大小の同心円で囲まれたドーナツ状の範囲であり、小円の大きさは、(1)式における $0 \leq \theta \leq 2\pi$ を越えた所に設定する。このようにすることにより、半導体ウエハ5の移動(摺接)範囲にあっては、渦巻き形状溝13a・13bの経路の半径方向間隔が全て上記した上で統一される。

【0027】このように、対数渦巻きに基づく渦巻き形状溝13a・13bと湾曲放射溝14とにより構成されたスラリーガイド溝7を形成したポリシングパッド1上で半導体ウエハ5の研磨を行うと、半導体ウエハ5の移動(摺接)範囲にあっては、スラリー及び研磨屑の渦巻き形状溝13a・13bへ運ばれる距離が統一されるため、半導体ウエハ5の表面5aに対する研磨精度を向上し得る。

【0028】また、スラリーガイド溝7はポリシングパッド1の外周に達して開放されているため、溝内に入り込んだ研磨屑などを好適に排出することができ、研磨速度を一定に保持することができる。また、1本の渦巻き形状の経路長を研磨屑の排出時間との兼ね合いで極力長くすることにより、スラリーガイド溝7内におけるスラリー6の保持時間を適切化することができ、スラリー消費率を向上して、コストや産業廃棄物対策などに対して有効である。

【0029】なお、8本の渦巻き形状溝を配設し、その経路の半径方向間隔を0.5~10mmにすることによ

り、スラリーと研磨屑が運ばれる距離が短くなり、半導体ウエハ5の全面に渡ってスクラッチが発生しなくなることができた。

#### 【0030】

【発明の効果】このように本発明によれば、研磨対象物の表面にスラリーガイド溝が等間隔で臨むようになり、研磨屑の渦巻き形状溝に運ばれる距離が研磨対象物の全面において均一になるため、研磨対象物の表面の平坦化を向上し得る。これにより、研磨対象物をオプトメカトロニクス用デバイス(薄膜ヘッドなど)とする場合に極めて有効である。特に、多条溝の渦巻き形状溝にすることにより、1本のみの渦巻き形状溝を多数巻きして形成すると研磨屑が溝内を通って排出されるまでの時間が長くなってしまう場合に対して、1本の渦巻き形状溝の巻き数を減らすことができることから、多条溝の条数を調整することにより研磨屑が溝内に保持される時間を適切化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたポリシングパッドの要部拡大断面図。

【図2】本発明に基づくスラリーガイド溝の形状を示す平面図。

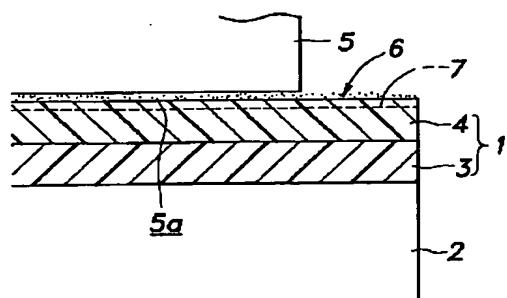
【図3】化学的機械的研磨装置の構成を示す概略図。

【図4】従来のスラリーガイド溝の形状を示す平面図。

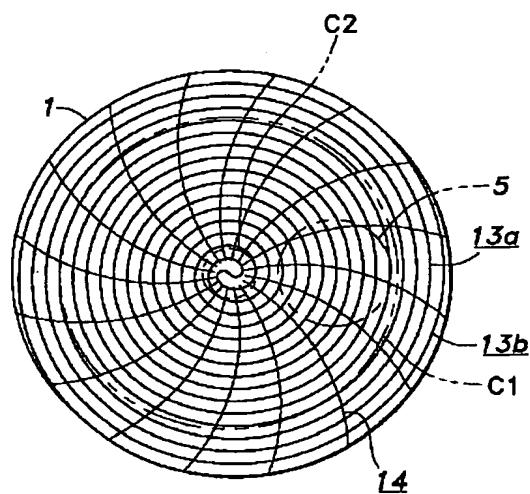
#### 【符号の説明】

- 1 ポリシングパッド
- 2 定盤
- 3 弾性層
- 4 硬質樹脂層
- 5 半導体ウエハ、5a 表面
- 6 スラリー
- 7 溝
- 8 ウエハホルダ
- 9 圧力機構
- 10 研磨剤供給機構
- 11 ポリシングパッド
- 12 パッキングパッド
- 13a・13b 渦巻き形状溝
- 14 湾曲放射溝

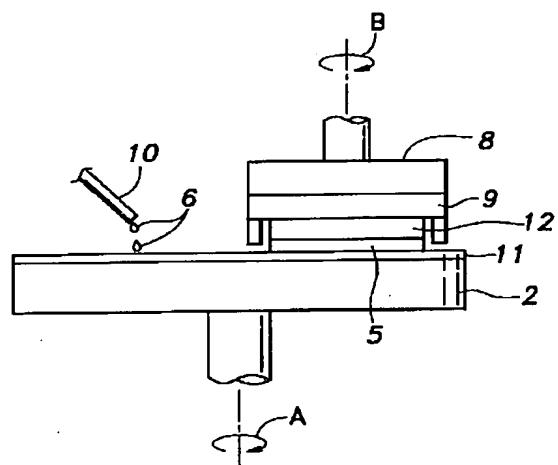
【図1】



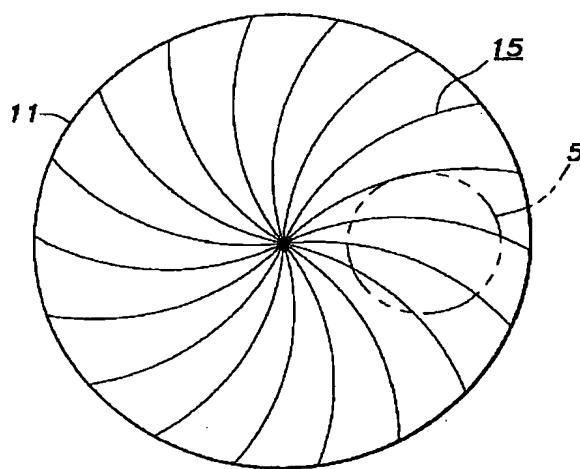
【図2】



【図3】



【図4】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-138212  
(43)Date of publication of application : 22.05.2001

(51)Int.Cl. B24B 37/00

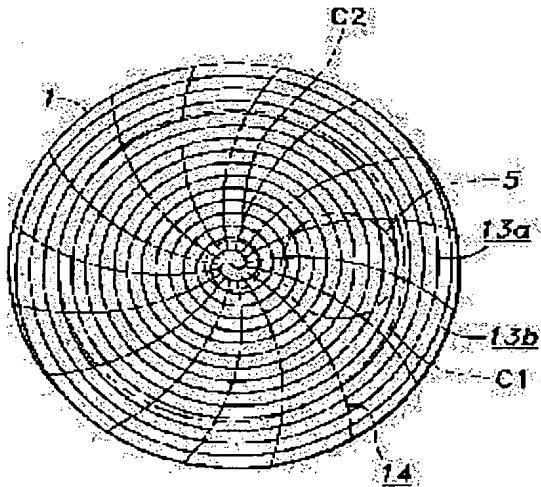
(21)Application number : 11-323678 (71)Applicant : DOI TOSHIRO  
(22)Date of filing : 15.11.1999 (72)Inventor : DOI TOSHIRO  
SESHIMO KIYOSHI  
NOZAKI RYOSUKE

## (54) PRECISE POLISHING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To further improve the flattening of a surface of a work to be ground.

**SOLUTION:** A slurry guide groove 7 provided in a polishing surface 1a of a polishing pad 1 comprises spiral grooves 13a and 13b basically comprising the logarithmic spiral shape with a center of the polishing pad 1 as a starting point, and curved radial grooves 14 with the center part of the polishing pad 1 as a starting point. A plurality of spiral grooves are formed, and the spacing in the radial direction of a route is equal. The slurry guide grooves face at equal space the surface as the work, the distance of grinding fragments carried to the spiral grooves becomes uniform in the whole surface of the work. In addition, the load applied to the work during the polishing is uniformly distributed within the wafer, and the flattening of the surface of the work can be improved. Since the number of turns of one spiral groove can be reduced, the time of holding the polishing fragments within the grooves becomes appropriate by adjusting the number of the multiple grooves.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]With a holder which sticks a polishing pad on a rotating surface plate, is deflected from a center of rotation of said surface plate, and is rotated in the upper part of said surface plate, hold a polishing object in the state where the surface was confronted with said polishing pad, and. It is the precision polish device which supplies a slurry on said polishing pad and ground the surface of said polishing object, A slurry guide groove guided so that said slurry can be held and said slurry may distribute all over the surface of said polishing object by rotation of said surface plate and said holder is established in the surface of said polishing pad, A precision polish device which said slurry guide groove has the spiral shape slot which made the starting point a rotation center part of said polishing pad, and is characterized by carrying out a radial interval of a course of said spiral shape slot at equal intervals.

[Claim 2]The precision polish device according to claim 1 which allocate radially said two or more spiral shape slots in parallel, and it is made spiral shape of a multi-thread slot, and is characterized by carrying out a radial interval of each of said course [ in / two or more / spiral shape of a book ] at equal intervals.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Field of the Invention]Especially this invention relates to the polishing pad in precision polish of a semiconductor device or the devices for OPUTO mechatronics (thin film head etc.) about a precision polish device.

#### [0002]

[Description of the Prior Art]In recent years, in order that the semiconductor device as a precision polishing object may raise a degree of location, it has come to be multilayered, but [ therefore ] the case where flattening of the surface of a polishing object fell and a level difference arose on the surface came out. In the manufacturing process of a semiconductor device, since the wavelength of the light of optical lithography will become short if the line width of micro processing becomes thin, the opening coefficient NA also becomes large, and in order to obtain high resolution, the depth of focus will become shallow.

[0003]Since the surface of the semiconductor device in manufacture of the semiconductor device multilayered in order to raise a degree of location, as described above is not necessarily flat, The line width of micro processing in manufacture of a semiconductor device takes for becoming thinly and complicated, and a level difference arises increasingly on the surface of a semiconductor device.

[0004]The problem of causing increase of a wiring piece or local resistance, bringing about the fall of the current capacity by open circuit, etc., or causing resisting pressure degradation and generating of leak by existence of the above-mentioned level difference arises. When it is going to increase resolution in order to raise the yield and reliability since the depth of focus of a semiconductor aligner becomes shallow substantially by existence of a level difference, the depth of focus becomes still shallower and there is a problem that processing is difficult.

#### [0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In order to be able to perform easily micro processing which increased resolution, flattening by the side of a semiconductor device is required, for example, there is a thing using chemical and mechanical grinding (the CMP method), and an example of the structure is shown in drawing 3 as indicated by JP,7-321076,A.

[0006]The polishing pad 11 is stuck on the surface plate 2 which rotates in drawing 3 as shown in the arrow A, The wafer holder 8 which rotates as shown to the arrow B by the position which is the upper part of the polishing pad 11, and was deflected from the center of rotation of the surface plate 2 is formed, and it is held so that the semiconductor wafer 5 as a polishing object may stand face to face against the polishing pad 11 by the wafer holder 8.

[0007]While the above-mentioned semiconductor wafer 5 is pushed against the polishing pad 11 via the packing pad 12 with the pressure mechanism 9 and the abrasive soap 6 is dropped on the polishing pad 11 according to the abrasive soap feed mechanism 10, By rotating the surface plate 2 and the wafer holder 8, respectively, as shown in the above-mentioned arrow A and the arrow B, it comes to perform rocking movement, the semiconductor wafer 5 rotating, and the surface is ground.

[0008]As shown in drawing 4, two or more slurry guide grooves 15 of the curved shape radiately

prolonged from the center are established in the above-mentioned polishing pad 11. By making it rotate, as the surface plate 2 and the wafer holder 8 were described above, the semiconductor wafer 5 is ground and the grinding waste generated by the polish is discharged by the way outside the polishing pad 11 by the slurry guide groove 15.

[0009]However, since the intervals between each slurry guide groove 15 differ by the center [ of the polishing pad 11 ], and periphery side (larger [ periphery side ]), Distance until grinding waste is carried to the slurry guide groove 15 by the inside-and-outside circumference of the polishing pad 11 differs, Distribution of the pressure (load) which furthermore takes for a wafer at the time of processing became uneven within a wafer, heterogeneity arose in the polishing accuracy of the semiconductor wafer 5, and there was a problem that it was difficult to raise flattening accuracy further.

[0010]

[Means for Solving the Problem]In order to realize a polish device which solves such a technical problem and may improve further flattening of the surface of a semiconductor device as a polishing object, or devices for OPUTO mechatronics (thin film head etc.), In this invention, a polishing pad is stuck on a rotating surface plate, With a holder which is deflected from a center of rotation of said surface plate, and is rotated in the upper part of said surface plate, hold a polishing object in the state where the surface was confronted with said polishing pad, and. It is the precision polish device which supplies a slurry on said polishing pad and ground the surface of said polishing object, A slurry guide groove guided so that said slurry can be held and said slurry may distribute all over the surface of said polishing object by rotation of said surface plate and said holder is established in the surface of said polishing pad, Said slurry guide groove shall have the spiral shape slot which made the starting point a rotation center part of said polishing pad, and a radial interval of a course of said spiral shape slot shall be carried out at equal intervals.

[0011]From according to this, a slurry guide groove having a spiral shape slot, and having carried out a radial interval of a course of the spiral shape slot at equal intervals. Since distance until a spiral shape slot is carried radially and grinding waste reaches a slot becomes the same about a radial direction of a polishing pad, time when grinding waste is held at a polished surface of a polishing pad can be equalized.

[0012]Allocate radially said two or more spiral shape slots in parallel, and make it spiral shape of a multi-thread slot, and. By having carried out a radial interval of each of said course [ in / two or more / spiral shape of a book ] at equal intervals, As opposed to a case where time if many one spiral shape slot is rolled, carried out and formed, until it will be discharged through inside of a grinding waste fang furrow becomes long, Since a number of turns of one spiral shape slot can be reduced, time held in a grinding waste fang furrow can be made suitable by adjusting a number of start of a multi-thread slot.

[0013]Although the above mainly explained a semiconductor device, it can use also for precision polish of a device for OPUTO mechatronics like a thin film head.

[0014]

[Embodiment of the Invention]Based on the example shown in the drawing of attachment in the following, an embodiment of the invention is described in detail.

[0015]Drawing 1 is an important section expanded sectional view of the polishing pad 1 used for the chemical-and-mechanical-grinding device with which this invention was applied. This device may be the same structure as what was shown by the conventional example, and omits the detailed explanation.

[0016]In drawing 1, this polishing pad 1 is stuck on the upper surface of the surface plate 2, and laminates the elastic layer 3 provided in the surface plate 2 side, and the hard resin layer 4 provided in the polishing object side. It may be the urethane foam material and other fizz resin materials which were used for the conventional polishing pad as the elastic layer 3, and is good in it being the vinyl system copolymer material containing the ABS-plastics material which is non-fizz polymers material as the hard resin layer 4.

[0017]The slurry guide groove 7 which makes the upper surface of the hard resin layer 4 which

stands face to face against the surface 5a of the semiconductor wafer 5 as a polishing object distribute the slurry 6 supplied on the polishing pad 1 all over the hard resin layer 4 is formed. By forming this slurry guide groove 7, grinding efficiency with discharge of grinding waste, discharge of the used slurry 6, and the edge of the slurry guide groove 7 can be improved. The effect of a polished surface being made into a uniform temperature and being able to keep constant the rise in heat of the wafer surface 5a is \*\* by distributing slurry volume uniformly to the wafer surface 5a, and discharging the excessive slurry 6.

[0018]An example based on this invention which validates the above-mentioned effect is shown in drawing 2. The polished surface 1a of the polishing pad 1 is shown in drawing 2, and the above-mentioned slurry guide groove 7 is established in the polished surface 1a. For example, this slurry guide groove 7 makes the central part of the polishing pad 1 the starting point so that it may be well shown in a figure, it is constituted by the spiral shape slots 13a and 13b of the spiral shape computed on the basis of the logarithmic whorl, and the curve radial furrow 14 which similarly makes the central part of the polishing pad 1 the starting point.

[0019]The above-mentioned spiral shape slots 13a and 13b are based on the formula which asks for a logarithmic whorl. It is  $R_u = ae^{P\theta}$  when the radius of a logarithmic whorl is set to  $R_u$ . -- (1)

It is come out and expressed. Here,  $a-P$  is arbitrary coefficients and theta is an angle of polar coordinates.

[0020]The above-mentioned (1) formula is used for these spiral shape slots 13a and 13b to  $0 \leq \theta \leq 4\pi$ . From a formula (1), the point  $r_1$  of  $\theta=2\pi$  is  $ae^{2\pi P}$ , and the point  $r_2$  of  $\theta=4\pi$  is  $ae^{4\pi P}$ . It is  $L = ae^{4\pi P} - ae^{2\pi P}$  when the interval is set to  $L$ , in order to make the same the course interval of the spiral shape slots 13a and 13b here. -- (2)

What is necessary is just to always maintain the interval  $L$  come out of and searched for also in  $4\pi \leq \theta$ .

[0021]therefore -- if it is in  $4\pi \leq \theta$  -- above-mentioned (1) and (2) formula to  $R_u = a[e^{(\theta-2\pi)P} + (e^{4\pi P} - e^{2\pi P})]$  -- (3)

It becomes.

[0022]He is trying to become a whorl which makes the slot of two sections one bunch in this example of a graphic display by allocating radially the two spiral shape slots 13a and 13b of each other in parallel. And between the courses of one spiral shape slot 13a, the course of the spiral shape slot 13b on another side is inserted, and the radial interval of each course is carried out at equal intervals.

[0023]Although the example of a graphic display showed two grooves which consist of the two spiral shape slots 13a and 13b on explanation, a number of start is decided in consideration of retention time of a slurry, an elimination rate of grinding waste, etc. which were doubled with the size of the semiconductor wafer 5. That is, in allocating the spiral shape slot of  $N$  book and making  $N$  groove into one bunch, what is necessary is just to use the division-into-equal-parts interval ( $L/N$ ) which did  $N$  division into equal parts of the interval  $L$ , and the formula showing the spiral shape becomes like a following formula.

$$R_{u(n-1)} = a[e^{(\theta-2\pi)P} + (e^{4\pi P} - e^{2\pi P})] - L(n-1)/N \quad (4)$$

Here, the number of  $n$  article is substituted for  $n$ . That is,  $n=1$  expresses basic slot  $R_{u(0)}$ , and  $n=N+1$  becomes a thing after  $2\pi$  of basic slot  $R_{u(0)}$ .

[0024]According to the hand of cut of the surface plate 2, the direction of a whorl can be made into either normal rotation/inversion by the positive/negative of theta. Although the spiral shape of two or more rolls as shown in a figure is acquired by being referred to as  $a=10$  and  $P=0.15$ , those values are arbitrary with  $n$ .

[0025]Also about the curve radial furrow 14, it may form based on a formula (1). By transforming at intervals of  $2\pi/m$ , in providing two or more like the example of a graphic display, the curve radial furrow 14 of  $m$  book can be allocated in the circumference of the medial axis of the polishing pad 1 in an equiangularity pitch. If it is in the curve radial furrow 14,

it may ask from the involute, the spiral, cycloid curve, lemniscate, etc. of a circle.

[0026]The move (slide contact) range of the semiconductor wafer 5 in the polished surface of the polishing pad 1 is the range of the doughnut shape surrounded by the concentric circle of the size shown with the fictitious outline of drawing 2, and sets the size of a small circle as the place beyond  $0 \leq \theta \leq 2\pi$  in (1) type. If it is in the move (slide contact) range of the semiconductor wafer 5 by doing in this way, it is unified by L which all the radial intervals of the course of the spiral shape slots 13a and 13b described above.

[0027]Thus, if the semiconductor wafer 5 is ground on the polishing pad 1 in which the slurry guide groove 7 constituted by the spiral shape slots 13a and 13b based on a logarithmic whorl and the curve radial furrow 14 was formed, Since the distance carried to a slurry and the spiral shape slots 13a and 13b on the grinding waste is unified if it is in the move (slide contact) range of the semiconductor wafer 5, the polishing accuracy over the surface 5a of the semiconductor wafer 5 may be improved.

[0028]Since the slurry guide groove 7 reaches the periphery of the polishing pad 1 and is opened wide, it can discharge suitably the grinding waste etc. which entered into Mizouchi, and can hold polishing speed uniformly. By lengthening the course length of one spiral shape as much as possible on balance with the exhaust time of grinding waste, retention time of the slurry 6 in the slurry guide groove 7 can be made suitable, a slurry consumption rate is improved, and it is effective to cost, the measure against industrial waste, etc.

[0029]By allocating eight spiral shape slots and the radial interval of the course being 0.5–10 mm, the distance to which a slurry and grinding waste are carried became short, and it was able to cross all over the semiconductor wafer 5, and was able to be made for a scratch not to occur.

[0030]

[Effect of the Invention]Thus, according to this invention, a slurry guide groove comes to face at equal intervals on the surface of a polishing object, and since the distance carried to the spiral shape slot on the grinding waste becomes uniform on the whole surface of a polishing object, flattening of the surface of a polishing object may be improved. It is very effective when using a polishing object as the devices for OPUTO mechatronics (thin film head etc.) by this. As opposed to the case where time if many one spiral shape slot is rolled, carried out and formed by using spiral shape of a multi-thread slot especially, until it will be discharged through the inside of a grinding waste fang furrow becomes long, Since the number of turns of one spiral shape slot can be reduced, time held in a grinding waste fang furrow can be made suitable by adjusting the number of start of a multi-thread slot.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The important section expanded sectional view of the polishing pad to which this invention was applied.

[Drawing 2] The top view showing the shape of a slurry guide groove based on this invention.

[Drawing 3] The schematic diagram showing the composition of a chemical-and-mechanical-grinding device.

[Drawing 4] The top view showing the shape of the conventional slurry guide groove.

[Description of Notations]

- 1 Polishing pad
- 2 Surface plate
- 3 Elastic layer
- 4 Hard resin layer
- 5 A semiconductor wafer and 5a Surface
- 6 Slurry
- 7 Slot
- 8 Wafer holder
- 9 Pressure mechanism
- 10 Abrasive soap feed mechanism
- 11 Polishing pad
- 12 Packing pad
- 13a and 13b spiral shape slot
- 14 Curve radial furrow

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

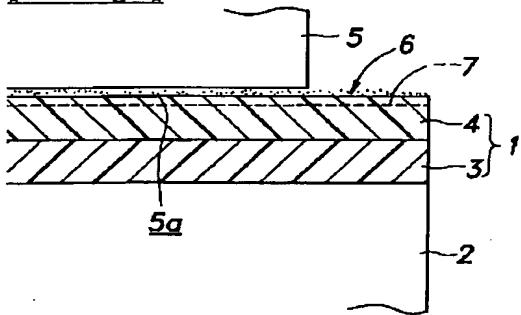
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

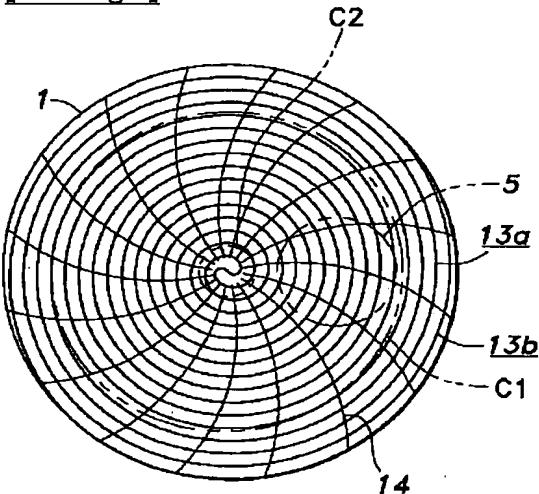
DRAWINGS

---

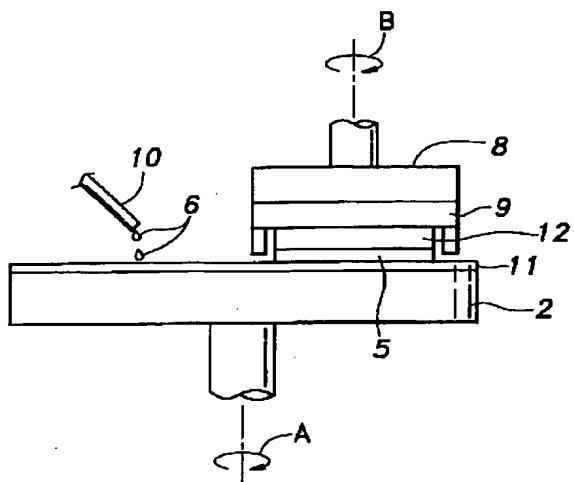
[Drawing 1]



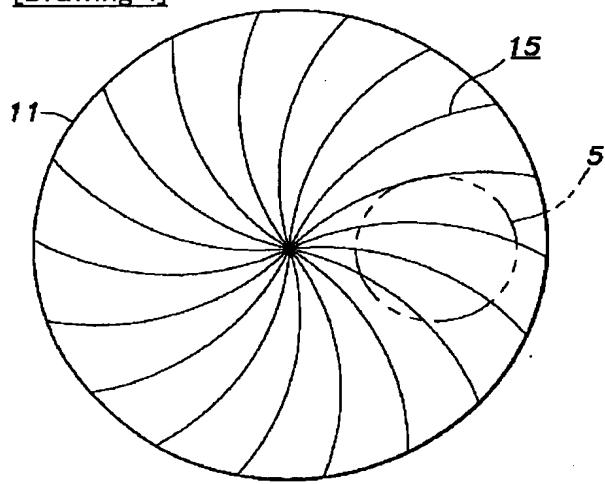
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



---

[Translation done.]